

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-057635

(43)Date of publication of application : 27.02.2001

(51)Int.Cl. H04N 1/409
B41J 2/52
G06T 5/00

(21)Application number : 2000-025745 (71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 02.02.2000 (72)Inventor : ITO KEITOKU

(30)Priority

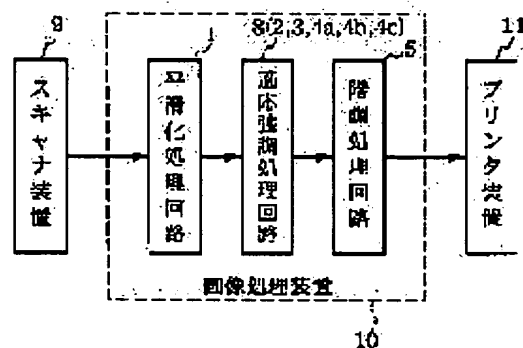
Priority number : 11164478 Priority date : 10.06.1999 Priority country : JP

(54) IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing unit that can output a sharp image without losing reproducibility of an edge part and causing any moire.

SOLUTION: The image processing unit applies gray level modulation processing to a received image signal for a prescribed period. In this case, the image processing unit is provided with a smoothing processing means 1 that applies smoothing processing to the image signal, gray level characteristic 1st detection means 2 that detects gray level direction of a pixel whose edge is to be emphasized on the basis of the smoothed image signal, a continuity 1st decision means 2 that decides the consecutive number in a specific scanning direction with respect to a pixel of the same gray level direction, a consecutive 1st decision means 3 that decides a consecutive number in the specific scanning direction, an edge selection means 4c that selects either edge emphasis processing means of a 1st edge emphasis processing means 4a and a 2nd edge emphasis processing means 4b, and a gradation processing means 5 that applies gray level modulation processing for each predetermined pixel period in the specific scanning direction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-57635

(P2001-57635A)

(43) 公開日 平成13年2月27日 (2001.2.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマコード* (参考)
H 0 4 N 1/409		H 0 4 N 1/40	1 0 1 D 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/52		B 4 1 J 3/00	Λ 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00		G 0 6 F 15/68	3 1 0 J 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-25745(P2000-25745)

(22) 出願日 平成12年2月2日 (2000.2.2)

(31) 優先権主張番号 特願平11-164478

(32) 優先日 平成11年6月10日 (1999.6.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 伊東 敬徳

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2C262 AA24 AB01 AC04 BB01 BB41
DA03

5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12

CB16 CE03 CE05 CE11 DA08

DB02 DB09 DC16 DC22

5C077 LL03 MP01 MP07 NN02 PP02

PP03 PP15 PP47 PP55 PQ08

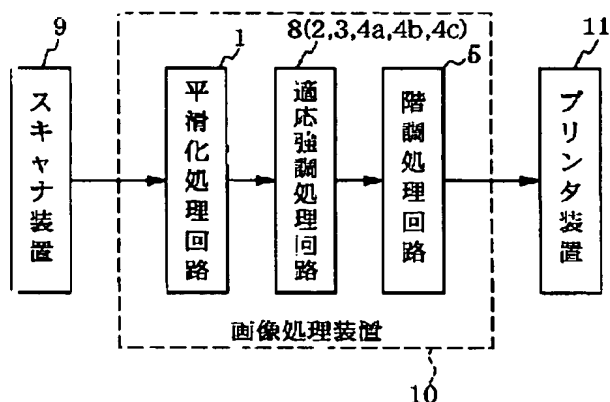
TT06

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 エッジ部分の再現性を損なうことなく、しかも、モアレの発生しないシャープな画像を出力することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段1と、平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向を検出する濃淡特性第1検出手段2と、同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数を判定する連続性第1判定手段3と、連続性第1判定手段2の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段4aまたは第2エッジ強調処理手段4bの中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段4cと、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段5とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向を検出する濃淡特性第1検出手段と、前記濃淡特性第1検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数を判定する連続性第1判定手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第1判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向および大きさを検出する濃淡特性第2検出手段と、前記濃淡特性第2検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数および大きさを判定する連続性第2判定手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第2判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向および大きさを検出する濃淡特性第2検出手段と、前記濃淡特性第2検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数および大きさの総和を判定する連続性第3判定手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエ

ッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第3判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向および大きさを検出する濃淡特性第2検出手段と、前記濃淡特性第2検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数、大きさの総和、および連続した画素の両端の大きさを判定する連続性第4判定手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第4判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項1、2、3、または4記載の画像処理装置において、特定な走査方向を主走査方向としたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、または4記載の画像処理装置において、特定な走査方向を副走査方向としたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 請求項1、2、3、5、または6記載の画像処理装置において、第1エッジ強調処理手段は第2エッジ強調処理手段よりもエッジ強調を弱くして処理することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、あらかじめ定められた所定の画素周期毎に濃淡変調処理を施す画像処理装置において、モアレの発生を防止した画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のデジタル複写機やレーザプリンタ等の画像処理では、出力画像の階調性を向上させるために複数の画素を用いた階調表現方法を採用することが多

い。この方法は、一般に画像信号に周期的な濃度変調処理を施して実現している。一方、処理対象となる画像には、網点印刷を持った原稿のように周期性を有するものが比較的多くあって、このような原稿の画像に上述した濃度変調処理を施すと、両方の周期の干渉からモアレが発生し、出力画像の品質が劣化するという問題が生じていた。そこで、上記のモアレ発生の問題を解消するために、通常は入力画像を平滑化してその発生を防いでいるが、反面、平滑化処理を行うことによって画像のエッジがぼけるという欠点を伴っていた。このために、特許番号第2680469号公報記載のように階調処理手段における処理周期（ディザマトリクスのサイズ）等により画像の通過帯域を制限するローパスフィルタを決定する演算部を備えた画像処理装置や、特開平8-23444号公報記載のように階調処理前と階調処理後の画像を周波数平面に変換し、階調処理後の周波数平面に階調処理前の周波数平面にはない低周波のピークが存在するか否かにより、階調処理手段における処理周期を切り替える画像処理装置が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記公報記載の画像処理装置は、平滑化処理や階調処理をモアレが発生しない範囲で通常の処理を行えるので、比較的エッジのぼけにくい処理を施すことができる。しかしながら、それでも画像の再現性をシャープに捉えることができず、エッジ部に生じるぼけの不具合を本質的に解消するには至らなかった。そこで、本発明が解決しようとする課題は、エッジ部分の再現性を損なうことなく、しかも、モアレの発生しないシャープな画像を出力することができる画像処理装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明では、入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向を検出する濃淡特性第1検出手段と、前記濃淡特性第1検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数を判定する連続性第1判定手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第1判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処

理手段と、を備えたことを特徴とするものである。また、請求項2記載の発明では、入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向および大きさを検出する濃淡特性第2検出手段と、前記濃淡特性第2検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数および大きさを判定する連続性第2判定手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第2判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0005】また、請求項3記載の発明では、入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向および大きさを検出する濃淡特性第2検出手段と、前記濃淡特性第2検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数および大きさの総和を判定する連続性第3判定手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第3判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段と、を備えたことを特徴とするものである。また、請求項4記載の発明では、入力された画像信号に一定の周期で濃淡変調処理を施す画像処理装置において、入力された画像信号に平滑化処理を加える平滑化処理手段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号に基づいてエッジ強調すべき画素の濃淡方向および大きさを検出する濃淡特性第2検出手段と、前記濃淡特性第2検出手段によって検出された同一の濃淡方向の画素に対して、特定な走査方向の連続数、大きさの総和、および連続した画素の両端の大きさを判定する連続性第4判定手

段と、前記平滑化処理手段によって平滑化された画像信号にそれぞれ強調処理強度の異なったエッジ強調処理を施す第1エッジ強調処理手段および第2エッジ強調処理手段と、前記連続性第4判定手段の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段の中からどちらか一方のエッジ強調処理手段を選択するエッジ選択手段と、前記エッジ選択手段によって選択された第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段からの画像信号に対して、特定な走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加える階調処理手段と、を備えたことを特徴とするものである。また、請求項5記載の発明では、請求項1、2、3、または4記載の画像処理装置において、特定な走査方向を主走査方向としたことを特徴とするものである。また、請求項6記載の発明では、請求項1、2、3、または4記載の画像処理装置において、特定な走査方向を副走査方向としたことを特徴とするものである。また、請求項7記載の発明では、請求項1、2、3、5、または6記載の画像処理装置において、第1エッジ強調処理手段は第2エッジ強調処理手段よりもエッジ強調を弱くして処理することを特徴とするものである。

【0006】

【作用】上記のように構成された第1の発明の画像処理装置は、連続性第1判定手段によって濃淡方向が同一である画素の主走査方向または副走査方向の連続数が判定され、エッジ選択手段によって前記連続性第1判定手段の判定結果に応じて第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段が選択され、選択したエッジ強調処理手段からの画像信号に対して、階調処理手段によって主走査方向または副走査方向のあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加えるようになっているので、平滑化処理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でないと判定された時に、強調処理の弱いエッジ強調処理を施すことができ、モアレの発生しないシャープな画像を出力することができる。また、上記のように構成された第2の発明の画像処理装置は、連続性第2判定手段によって濃淡方向が同一である画素の主走査方向または副走査方向の連続数と大きさが判定され、エッジ選択手段によって前記連続性第2判定手段の判定結果に応じて第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段が選択され、選択されたエッジ強調処理手段からの画像信号に対して、階調処理手段によって主走査方向または副走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加えるようになっているので、平滑化処理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期

の整数倍でないと判定された時に、強調すべき画素の大きさが他端より小さい場合は弱いエッジ強調処理を施し、強調すべき画素の大きさが他端より大きい場合は強いエッジ強調処理を施すことができ、モアレの発生しないシャープな画像を出力することができる。

【0007】また、上記のように構成された第3の発明の画像処理装置は、連続性第3判定手段によって濃淡方向が同一である画素の主走査方向または副走査方向の連続数と大ききの総和が判定され、エッジ選択手段によって前記連続性第3判定手段の判定結果に応じて第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段が選択され、選択されたエッジ強調処理手段からの画像信号に対して、階調処理手段によって主走査方向または副走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加えるようになっているので、平滑化処理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でないと判定された場合に、強調すべき大ききの総和算出結果が所定のレベル以上の時は端部画素のエッジ強調を弱くし、所定のレベル以下の時はエッジ強調を強くできるので、エッジ部分を極端に弱くすることなく、且つ、モアレの発生しないシャープな画像を出力することができる。また、上記のように構成された第4の発明の画像処理装置は、連続性第4判定手段によって濃淡方向が同一である画素の主走査方向または副走査方向の連続数と大ききの総和と連続した画素の両端の大ききが判定され、エッジ選択手段によって前記連続性第3判定手段の判定結果に応じて第1エッジ強調処理手段または第2エッジ強調処理手段が選択され、選択されたエッジ強調処理手段からの画像信号に対して、階調処理手段によって主走査方向または副走査方向にあらかじめ定められた画素周期毎に濃淡変調処理を加えるようになっているので、平滑化処理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でないと判定された場合に、強調すべき濃淡の大きさが他端より小さい画素はエッジ強調を弱くし、他端より大きい画素はエッジ強調を強くし、さらに、強調すべき大ききの総和算出結果が所定の以下の時はエッジ強調を強くできるので、モアレの発生を抑制する効果を維持しながら、エッジ部分の再現性を向上することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態を例示する画像処理装置を備えた複写機の概略ブロック図である。図1において、9はスキャナ装置、10は本発明の画像処理装置、11はプリンタ装置である。スキャナ装置9は原稿を走査して、たとえば400

d p i の解像度で読み取り、原稿の濃淡情報を表す画像信号を出力する装置である。画像処理装置10は入力された画像信号に所定の画像処理を加える装置であり、少なくとも平滑化処理手段である平滑化処理回路1と、後述する適応強調処理回路8と、階調処理手段である階調処理回路5とを有して構成される。また、プリンタ装置11は、原稿の濃淡情報を表す画像信号を受け取って、画像を紙面に記録する装置である。また、平滑化処理回路1は入力された画像信号に平滑化処理を施す回路で、たとえば図2に示されるような平滑化フィルタ係数と、画像信号の信号値との積和演算を行ない、演算結果を画像信号Doutとして出力する。平滑化処理は画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱め、これにより網点原稿等を処理した際に生じるモアレの発生を防止する。また、適応強調処理回路8は、入力された画像信号に適応強調処理を施す回路であり、上述した平滑化処理回路1の平滑化処理によってぼけた画像のエッジ部分を適応的に強調して、エッジ部分の再現性を向上させる働きをする。

【0009】図3は、適応強調処理回路8の第1の実施の形態の主要構成を示したブロック図である。図において、Dinは平滑化処理回路1からの出力である。また、濃淡特性第1検出手段である濃淡特性第1検出回路2は、エッジ強調すべき画素の濃淡方向、即ち画素個々の信号値がより濃い方向に向かっているのか、またはより薄い方向に向かっているのかを検出する回路である。エッジ強調すべき画素の濃淡方向は、図に示したように積和演算回路2aにてラプラシアンフィルタ係数と画像信号Dinとの積和演算を行なって、その結果の正負を正判定回路2b、負判定回路2cにて判定することで検出している。また、濃淡特性第1検出回路2からの出力を受け取って、上述した同一濃淡方向の画素が主走査方向にどの程度連続しているのかを判定するのが主走査方向に関する連続性第1判定手段である連続性第1判定回路3である。図3の例では、濃淡特性第1検出回路2の正判定回路2bおよび負判定回路2cの検出結果の信号PおよびNは、それぞれ連続性第1判定回路3のシフトレジスタ回路3aおよび3bに入力され、判定回路3cおよび3dによって主走査方向に連続する5画素分の検出結果が調べられる。判定回路3cおよび3dは、それぞれ図4に示す信号パターン \textcircled{a} または信号パターン \textcircled{b} が入力された場合にHレベル信号を、その他の信号パターンの場合はLレベル信号を出力する。ここで、図4の信号パターン \textcircled{a} は連続数が1、即ち注目画素とその両端の濃淡方向が異なる場合を示し、信号パターン \textcircled{b} は連続数が3、即ち注目画素とその前2画素の濃淡方向が同一でこれら3画素の両端は濃淡方向が異なる場合を示している。また、判定回路3cおよび3dの出力はORゲート回路3eに入力されるので、連続性第1判定回路3の出力信号SELは、同一濃淡方向の画素が主走査方向に1

または3画素連続している場合を示している。また、エッジ強調処理を行なうエッジ強調処理回路4は、上述した判定結果に応じて入力された画像信号にエッジ強調処理を加える回路である。図の例では、エッジ強調処理回路4は、第1エッジ強調処理手段である第1エッジ強調処理回路4aと、第2エッジ強調処理手段である第2エッジ強調処理回路4bと、連続性第1判定回路3の出力信号SELに基づいて、第1エッジ強調処理回路4aまたは第2エッジ強調処理回路4bのどちらか一方のエッジ強調処理回路を選択するエッジ選択手段であるエッジ選択回路4c等から構成されている。第1エッジ強調処理回路4aまたは第2エッジ強調処理回路4bは、図に示されるようにエッジ強調フィルタ係数と画像信号の信号値との積和演算を行ない、連続性第1判定回路3の出力信号SELによりどちらかの積和演算結果を選択して、画像信号Doutとして出力している。なお、エッジ選択回路4cは、出力信号SELがHの場合は強調度合いの低いエッジ強調フィルタ係数を有する第1エッジ強調処理回路4aを選択し、Lの場合は強調度合いの高いエッジ強調フィルタ係数を有する第2エッジ強調処理回路4bを選択する。また、遅延補正回路7は、連続性第1判定回路3における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を、入力画像信号Dinに対して行なっている。

【0010】ここで、再度図1を参照すると、階調処理回路5は主走査方向（または副走査方向）に所定の周期で入力された画像信号に濃度変調処理を加える回路である。たとえば、図5に示したように、階調処理回路5は主走査の同期信号LSYNCでクリアされ、画素の同期信号CLKを数えるカウンタ回路5aと、数種類の変換特性カーブを記憶した変換特性記憶回路5b等から構成されている。ただし、ここでは2画素周期とし、図6に示したような変換特性カーブを記憶しているものとする。図6は、奇数画素と偶数画素でDin-Doutの変換カーブが異なっており、Dinが奇数画素の時はより大きなDoutの値を伴い、Dinが偶数画素の時は奇数画素の時より小さなDoutの値を伴うようになっている。ここで、主走査3画素幅の均一濃度の画像が階調処理回路5に入力されたとする。この場合3画素幅の画像が、偶数画素から始まるか、奇数画素から始まるかで処理後の平均的な濃淡が変わる。この様子を図7に示す。128のDinに対しては図6より偶数画素のDoutは0となり、奇数画素のDoutは255となっている。また、同様なことは、濃度変調処理周期（2画素）の整数倍でない画素幅、1、5等でも起きる。一方、網点原稿は、このような短い幅の画像が2次元的に配置された構造をしており、その配置周期が濃度変調処理周期と一致する確立は低い。このため、これらの周期間で干渉が生じ、上述した濃淡変動が低周波数で発生する。これがモアレを発生させる

原因の1つになっている。上記の実施の形態では、このような短い幅の画像を平滑化处理回路1によりなだらかにして、モアレの発生を防止している。また、適応強調処理回路8はエッジ強調する画素の濃淡方向が同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でない画素幅1および3の時は、端部画素のエッジ強調を弱くしている。このことにより実質的に濃度変調処理周期の整数倍となる。適応強調処理回路8が画像信号に付加するエッジ強調成分は、上述したように濃淡変動の原因にならないので、エッジ強調を行なってもモアレの発生を抑制することができる。また、濃度変調処理周期の整数倍でない画素幅、5または7等の場合も判定した方がよいが、画素幅が長くなるにしたがって濃淡変動の幅は狭くなり、モアレ発生の影響も小さくなる。したがって、上述した連続性第1判定回路3の実施例では、濃度変調処理周期の2倍未満を対象として画素幅1および3のみを判定し、回路規模が増大するのを防いでいる。また、上記実施の形態の説明では、エッジ強調を弱くする画素が常に濃淡方向が同一の連続する画素の後端側となるが、これを先端側にしてもよい。また、先端側または後端側になるように適応的に切り換えるようにしてもよい。

【0011】また、図8は、適応強調処理回路8の第2の実施の形態の主要構成を示したブロック図である。図において、Dinは図2のような平滑化处理回路1からの出力である。濃淡特性第2検出手段である濃淡特性第2検出回路12は、エッジ強調すべき画素の濃淡方向と大きさを検出する回路である。エッジ強調すべき画素の濃淡方向は、図に示したように積和演算回路12aにてラプラシアンフィルタ係数と画像信号Dinとの積和演算を行なって、その結果の正負を正判定回路12bおよび負判定回路12cにて判定することで検出する。また、エッジ強調すべき画素の濃淡の大きさは、積和演算回路12aの積和演算結果を絶対値判定回路12dで絶対値化することで検出する。また、濃淡特性第2検出回路12の出力を受け取って、上述した同一濃淡方向の画素に対して、主走査方向の連続数とその大きさを判定するのが主走査方向に関する連続性第2判定手段である連続性第2判定回路13である。図8の例では、濃淡の大きさ信号がシフトレジスタ回路13fに入力され、注目画素とその2画素前または2画素後の大きさ信号が比較回路13hに入力される。また、比較回路13hは、注目画素とその2画素前または2画素後の大きさ信号を比較し、

注目画素の大きさ<2画素前の大きさ、ならば $E=H$ 、
その他は $E=L$

注目画素の大きさ \leq 2画素後の大きさ、ならば $S=H$ 、
その他は $S=L$

となる信号E、Sを出力する。

【0012】一方、正判定回路12bおよび負判定回路12cの検出結果の信号PおよびNは、それぞれシフト

レジスタ回路13aおよび13bに入力され、主走査方向に連続する7画素分の検出結果を得て、判定回路13cおよび13dに入力される。判定回路13cおよび13dには、比較回路13hからの信号EおよびSも入力されている。これらの判定回路13cおよび13dは、それぞれ図9に示す信号パターン Φ 、信号パターン Φ 、または信号パターン Φ が入力された場合にHレベル信号を、その他の信号パターンの場合はLレベル信号を出力する。ここで、図9の信号パターン Φ は連続数が1、即ち注目画素とその両端の濃淡方向が異なる場合を示し、信号パターン Φ は連続数が3、即ち注目画素とその前2画素の濃淡方向が同一でこれら3画素の両端は濃淡方向が異なる場合を示している。また、信号パターン Φ の連続数は信号パターン Φ と同じく3、即ち注目画素とその後2画素の濃淡方向が同一であり、これら3画素の両端は濃淡方向が異なる場合を示している。さらに、判定回路13cおよび13dの出力はORゲート回路13eに入力されるので、連続性第2判定回路13の出力信号SELは、同一濃淡方向の画素が主走査方向に1画素または3画素連続していて、注目画素の濃淡の大きさが他端よりも小さい場合を示している。また、エッジ強調処理回路4は図3で説明したエッジ強調処理回路4と同様の回路であり、遅延補正回路17は連続性第2判定回路13における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を、入力画像信号Dinに対して行なう回路である。以上のように図8の例では、同一濃淡方向の画素が主走査方向に3画素連続している場合に、エッジ強調すべき画素の濃淡の大きさが他端より小さいときは弱いエッジ強調が行われ、大きいときは強いエッジ強調が行われる。したがって、上述したようなモアレの発生を抑制する効果を維持しながら、エッジ部分の再現性をより向上させることができる。また、上記の説明では階調処理回路5において、主走査方向に所定の周期を有する濃度変調処理を施す場合を説明したが、副走査方向に所定の周期を有する濃度変調処理を施す場合も同様である。この場合の階調処理回路15は、たとえば図10に示されるように、副走査の同期信号FGATEでクリアされ、主走査の同期信号LSYNCを数えるカウンタ回路15aと、数種類の変換特性カーブを記憶した変換特性記憶回路15b等から実現されている。なお、以下では2ライン周期とし、図6に示したような変換特性カーブを記憶しているものとする。

【0013】図11は、適応強調処理回路8の第3の実施の形態の主要構成を示したブロック図であり、副走査方向に所定の周期で濃度変調処理を施すことができる構成である。図において、濃淡特性第1検出回路2は図3における濃淡特性第1検出回路2と同じである。副走査方向に関する連続性第1判定手段である連続性第1判定回路23は、濃淡特性第1検出回路2による濃淡方向

の検出結果を受けて、同一濃淡方向の画素が副走査方向にどの程度連続しているのかを判定する回路である。この例では、濃淡特性第1検出回路2の濃淡方向検出結果の信号PおよびNをそれぞれラインバッファ23aおよび23bに入力して副走査方向に連続する5画素分の検出結果を得る。判定回路23cおよび23dは、それぞれ図4に示す信号パターン Φ または信号パターン Φ が入力された場合にHレベル信号を、その他の信号パターンが入力された場合はLレベル信号を出力する。また、判定回路23cおよび23dの出力はORゲート回路23eを介してエッジ強調処理回路4へ出力される。エッジ強調処理回路4は、図3または図8で記述したエッジ強調処理回路4と同様のものである。また、遅延補正回路27は、連続性第11判定回路23における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を、入力画像信号Dinに対して行なう回路である。したがって、上述した図3の場合と同様にエッジ強調すべき画素の濃淡方向が同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でない画素幅1および3の時は、端部画素のエッジ強調を弱くして、実質的に濃度変調処理周期の整数倍となるようにする。このため、図11の適応強調処理回路8によって画像信号に付加されるエッジ強調成分は、上述したような濃淡変動の原因にならないので、エッジ強調を行ってもモアレの発生を抑制することができる。

【0014】また、図12は、適応強調処理回路8の第4の実施の形態の主要構成を示したブロック図であり、副走査方向に所定の周期で濃度変調処理を施せる構成になっている。図において、濃淡特性第2検出回路12は、図8における濃淡特性第2検出回路12と同じ回路である。また、副走査方向に関する連続性第2判定手段である連続性第12判定回路33は、濃淡方向の検出結果を受けて、同一濃淡方向の画素に対して副走査方向の連続数とその大きさを判定する回路である。図では、画素の濃淡の大きさ信号がラインバッファ33fに入力され、注目画素とその2ライン前、2ライン後の大きさ信号が比較回路33hに入力される。さらに、比較回路33hでは、注目画素とその2ライン前、2ライン後の大きさ信号を比較し、注目画素の大きさ<2ライン前の画素の大きさ、ならばE=H、その他はE=L
注目画素の大きさ \leq 2ライン後の画素の大きさ、ならばS=H、その他はS=L
となる信号E、Sを出力する。一方、濃淡特性第2検出回路12の方向検出結果の信号PおよびNは、それぞれラインバッファ33a、33bに入力され、副走査方向に連続する7ライン分の検出結果が判定回路33c、33dに入力される。判定回路33c、33dには上記の信号E、Sも入力されている。これらの判定回路33c、33dは、それぞれ図9に示すパターン Φ 、パター

ン Φ 、またはパターン Φ が入力された場合にHレベル信号を、その他のパターン Φ の場合はLレベル信号を出力する。また、判定回路33c、33dの出力はORゲート回路33eを介してエッジ強調処理回路4へ出力される。ここでのエッジ強調処理回路4は、図3または図8で記述したエッジ強調処理回路4と同じ回路である。また、遅延補正回路37は、連続性第12判定回路33における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を、入力画像信号Dinに対して行なう回路である。したがって、同一濃淡方向の画素が副走査方向に3画素連続している場合、エッジ強調すべき画素の濃淡の大きさが他端より小さい画素は弱いエッジ強調が行われ、大きい画素は強いエッジ強調が行われる。このため、上述したようなモアレの発生を抑制する効果を維持しながら、エッジ部分の再現性をより向上させることができる。

【0015】また、図13は、適応強調処理回路8の第5の実施の形態の主要構成を示したブロック図である。図において、濃淡特性第2検出回路12はエッジ強調すべき画素の濃淡方向と大きさを検出する回路であり、図8の濃淡特性第2検出回路12と同じ回路である。また、主走査方向に関する連続性第3判定手段である連続性第3判定回路43は、濃淡特性第2検出回路12の検出結果に基づき、同一濃淡方向の画素に対して主走査方向の連続数、大きさ、およびその総和を判定する。図の例では、濃淡特性第2検出回路12の正判定回路12bおよび負判定回路12cの検出結果の信号PおよびNが、それぞれシフトレジスタ回路43aおよび43bに入力され、主走査方向に連続する5画素分の検出結果を得て、判定回路43cおよび43dに入力される。これらの判定回路43cおよび43dは、それぞれ図4に示す信号パターン Φ が入力された場合にはレベル1の信号を、信号パターン Φ が入力された場合にはレベル2の信号を、その他の信号パターン Φ の場合はレベル0の信号を出力する。ここで、図4の信号パターン Φ は連続数が1、即ち注目画素とその両端の濃淡方向が異なる場合を示し、信号パターン Φ は連続数が3、即ち注目画素とその前2画素の濃淡方向が同一でこれら3画素の両端は濃淡方向が異なる場合を示していることは、前述した通りである。また、判定回路43cおよび43dの出力信号は、最大値選択回路43eに入力され、ここで出力レベルの数値の大きい信号が選択されて、出力される。一方、濃淡特性第2検出回路12の絶対値判定回路12dで検出された信号は、シフトレジスタ回路43fに入力され、総和算出回路43hにより図4の信号パターン Φ および信号パターン Φ のHレベル位置に対応する大きさの総和が算出される。また、総合判定回路43kには、上記最大値選択回路43eの出力と総和算出回路43hの出力が入力されている。総合判定回路43kは、上記最大値選択回路43eの出力がレベル1で、対応する総

和算出結果が所定の閾値TH1以上の場合、または上記最大値選択回路43eの出力がレベル2で、対応する総和算出結果が所定の閾値TH2以上の場合にHレベルのSEL信号を出力し、それ以外の場合はLレベルのSEL信号を出力する。

【0016】また、エッジ強調処理回路4は、上述した連続性第3判定回路43の判定結果に応じて、第1エッジ強調処理回路4aまたは第2エッジ強調処理回路4bのどちらか一方のエッジ強調処理回路を選択するものであり、図3で記述したエッジ強調処理回路4と同様のものである。また、遅延補正回路47は、連続性第3判定回路43における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を行なわせる回路である。また、上述した第5の実施の形態の適応強調処理回路8では、強調すべき大きさの総和算出結果が所定の閾値より小さい場合、強いエッジ強調をかけるのでモアレが発生しないような微弱なエッジ部分のエッジ強調が弱くならないという特徴を有している。また、上記図13の説明では、エッジ強調を弱くする画素が常に濃淡方向が同一の連続する画素の後端側となるが、これを先端側にしてもよい。さらに、先端側または後端側になるように適応的に切り換えるようにしてもよい。図14は、適応強調処理回路8の第6の実施の形態の主要構成を示したブロック図であり、上述した判定が可能になっている。図において、濃淡特性第2検出回路12は、図8または図13における濃淡特性第2検出回路12と同じ回路である。また、主走査方向に関する連続性第4判定手段である連続性第4判定回路53は、濃淡特性第2検出回路12の検出結果に基づき、同一濃淡方向の画素に対して主走査方向の連続数、大きさ、および連続した画素の両端の大きさを判定する。図において、濃淡特性第2検出回路12の絶対値判定回路12dで検出された信号は、シフトレジスタ回路53fに入力され、注目画素とその2画素前、2画素後の大きさ信号が比較回路53jに入力される。さらに、比較回路53jでは、注目画素とその2画素前、2画素後の大きさ信号を比較し、注目画素の大きさ<2画素前の大きさ、ならばE=H、その他はE=L、注目画素の大きさ≤2画素後の大きさ、ならばS=H、その他はS=Lとなる信号E、Sを出力する。

【0017】一方、濃淡特性第2検出回路12の方向検出結果の信号PおよびNは、それぞれシフトレジスタ回路53aおよび53bに入力され、主走査方向に連続する7画素分の検出結果を得て、判定回路53cおよび53dに入力される。判定回路53cおよび53dには、比較回路53jの出力信号E、Sも入力されており、判定回路53cおよび53dは、それぞれ図9に示す信号パターンΦが入力された場合にはレベル1の信号を、信

号パターンΘまたはΘが入力された場合にはレベル2の信号を、その他の信号パターンの場合はレベル0の信号を出力する。信号パターンΦ、ΘまたはΘの特徴は、既に述べてあるので省略する。また、判定回路43cおよび43dの出力信号は、最大値選択回路53eに入力され、ここで出力レベルの数値の大きい信号が選択されて、出力される。また、シフトレジスタ回路53fの出力信号と比較回路53jの出力信号E、Sは、総和算出回路53hにも入力されている。さらに、総和算出回路53hは、上記信号パターンΦのHレベル位置に対応する大きさと、信号E、Sに応じた信号パターンΘおよびΘのHレベル位置に対応する大きさの総和を算出する。また、総合判定回路53kには上記最大値選択回路53eの出力と総和算出回路53hの出力が入力されており、総合判定回路53kは、上記最大値選択回路53eの出力がレベル1で、対応する総和算出結果が所定の閾値TH1以上の場合、または上記最大値選択回路43eの出力がレベル2で、対応する総和算出結果が所定の閾値TH2以上の場合に、HレベルのSEL信号を出力し、それ以外の場合はLレベルのSEL信号を出力する。上記の実施の形態によれば、同一濃淡方向の画素が主走査方向に3画素連続している場合、強調すべき濃淡の大きさが他端より小さい画素は弱いエッジ強調がなされ、大きい画素は強いエッジ強調がなされる。したがって、上述したようなモアレの発生を抑制する効果を維持しながら、エッジ部分の再現性をより向上させることが出来る。また、以上では、強調すべき大きさの総和算出結果が所定の閾値より小さい場合、強いエッジ強調をかけるのでモアレが発生しないような微弱なエッジ部分のエッジ強調が弱くならないという特徴を有している。また、エッジ強調処理回路4は、図8または図13で記述したエッジ強調処理回路4と同様のものであり、遅延補正回路57は連続性第4判定回路53における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を、入力画像信号Dinに対して行なう回路である。なお、副走査方向に所定の周期を有する濃度変調処理を施す場合、図11と図12の説明と同じように、階調処理回路15は図10に示されているように、副走査の同期信号FGATEでクリアされ、主走査の同期信号LSYNCを数えるカウンタ回路15aと、数種類の変換特性カーブを記憶した変換特性記憶回路15b等から実現されており、2ライン周期を前提にし、図6に示したような変換特性カーブを記憶しているものとする。

【0018】図15は、適応強調処理回路8の第7の実施の形態の主要構成を示したブロック図であり、副走査方向に所定の周期で濃度変調処理を施すことができる構成である。図において、濃淡特性第2検出回路12は、図8または図13の濃淡特性第2検出回路12と同じものである。また、副走査方向に関する連続性第3判定手

段である連続性第13判定回路63は、濃淡特性第2検出回路12の検出結果に基づき、同一濃淡方向の画素に対して副走査方向の連続数、大きさ、およびその総和を判定する。図15の例では、濃淡特性第2検出回路12の出力信号PおよびNが、それぞれラインバッファ63aおよび63bに入力され、副走査方向に連続する5画素分の検出結果を得て、判定回路63cおよび63dに入力される。判定回路63cおよび63dは、それぞれ図4に示す信号パターン Φ または信号パターン Θ が入力された場合にHレベル信号を、その他の信号パターン Φ の場合はLレベル信号を出力する。判定回路63cおよび63dの出力信号は、最大値選択回路63eに入力され、ここで出力レベルの数値の大きい信号が選択されて、出力される。一方、濃淡特性第2検出回路12の絶対値判定回路12dで検出された信号は、ラインバッファ63fに入力され、総和算出回路63hにより図4の信号パターン Φ および信号パターン Θ のHレベル位置に対応する大きさの総和が算出される。また、総合判定回路63kには、上記最大値選択回路63eの出力と総和算出回路63hの出力が入力されている。総合判定回路63kは、上記最大値選択回路63eの出力がレベル1で、対応する総和算出結果が所定の閾値TH1以上の場合、または上記最大値選択回路63eの出力がレベル2で、対応する総和算出結果が所定の閾値TH2以上の場合にHレベルのSEL信号を、それ以外の場合はLレベルのSEL信号を出力する。また、エッジ強調処理回路4は、図8または図13で記述したエッジ強調処理回路4と同様のものであり、遅延補正回路67は、連続性第3判定回路63における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を、入力画像信号Dinに対して行なう回路である。したがって、上述した図13の場合と同様に、強調する方向が同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でない画素幅1および3の場合で、強調すべき大きさが所定のレベル以上の時は、端部画素のエッジ強調が弱くなり、実質的に濃度変調処理周期の整数倍となる。このため、図15における第7の実施の形態の適応強調処理回路8が画像信号に付加するエッジ強調成分も、上述したような濃淡変動の原因にならないので、エッジ強調を行なってもモアレの発生を抑制することができる。また、以上では、強調すべき大きさの総和算出結果が所定の閾値より小さい場合、強いエッジ強調をかけるのでモアレが発生しないような微弱なエッジ部分のエッジ強調が弱くならないという特徴を有している。

【0019】また、図16は、適応強調処理回路8の第8の実施の形態の主要構成を示したブロック図である。濃淡特性第2検出回路12は、図8または図13の濃淡特性第2検出回路12と同じものである。また、副走査方向に関する連続性第4判定手段である連続性第14判定回路73は、濃淡特性第2検出回路12の検出結果に

基づき、同一濃淡方向の画素に対して副走査方向の連続数、大きさ、および連続した画素の両端の大きさを判定する。図において、濃淡特性第2検出回路12の絶対値判定回路12dで検出された濃淡の大きさ信号は、ラインバッファ73fに入力され、注目画素とその2ライン前、2ライン後の大きさ信号が比較回路73jに入力される。さらに、比較回路73jでは、注目画素とその2ライン前、2ライン後の大きさ信号を比較し、注目画素の大きさ<2ライン前の画素の大きさ、ならば $E=H$ 、その他は $E=L$

注目画素の大きさ \leq 2ライン後の画素の大きさ、ならば $S=H$ 、その他は $S=L$

となる信号E、Sを出力する。一方、濃淡特性第2検出回路12の方向検出結果の信号PおよびNは、それぞれラインバッファ73a、73bに入力され、副走査方向に連続する7ライン分の検出結果が判定回路73c、73dに入力される。判定回路73c、73dには上記の信号E、Sも入力されている。これらの判定回路73c、73dは、それぞれ図9に示す信号パターン Φ が入力された場合にはレベル1の信号を、信号パターン Θ または Θ が入力された場合にはレベル2の信号を、その他の信号パターン Φ の場合はレベル0の信号を出力する。さらに、判定回路73cおよび73dの出力信号は最大値選択回路73eに入力し、ここで出力レベルの数値の大きい信号が選択されて、出力される。

【0020】また、ラインバッファ73fの出力信号と比較回路73jの出力信号E、Sは、総和算出回路73hにも入力されており、総和算出回路73hは上記信号パターン Φ および信号E、Sに応じた信号パターン Φ および Θ のHレベル位置に対応する大きさの総和を算出する。また、総合判定回路73kには上記最大値選択回路73eの出力と総和算出回路73hの出力が入力されている。総合判定回路73kは、上記最大値選択回路73eの出力がレベル1で、対応する総和算出結果が所定の閾値TH1以上の場合、または上記最大値選択回路73eの出力がレベル2で、対応する総和算出結果が所定の閾値TH2以上の場合にHレベルのSEL信号を出力し、それ以外の場合はLレベルのSEL信号を出力する。また、エッジ強調処理回路4は、図8または図13で記述したエッジ強調処理回路4と同様のものであり、遅延補正回路77は連続性第14判定回路73における注目画素と、エッジ強調処理回路4におけるフィルタ係数の中心画素とを一致させるための遅延処理を、入力画像信号Dinに対して行なわせる回路である。したがって、上述した図14の場合と同様に、同一濃淡方向の画素が主走査方向に3画素連続している場合、強調すべき濃淡の大きさが他端より小さい画素は弱いエッジ強調がなされ、大きい画素は強いエッジ強調がなされる。したがって、上述したようなモアレの発生を抑制する効果を維持しながら、エッジ部分の再現性をより向上させるこ

とが出来る。また、以上では、強調すべき大きさの総和算出結果が所定の閾値より小さい場合、強いエッジ強調をかけるのでモアレが発生しないような微弱なエッジ部分のエッジ強調が弱くならないという特徴を有している。また、上記に述べた適応強調処理回路8の例では、エッジ強調として強弱2つのエッジ強調処理回路を選択するようにさせたが、弱いエッジ強調の場合はスルー（エッジ強調を行なわない）にさせてもよい。また、上記に説明した例では、濃度変調処理周期が2画素または2ラインの場合を説明したが、本発明はこれに限定するものではない。例えば、3画素周期の場合は濃度変調処理周期の整数倍でない画素幅1、2、4、5等の時にエッジ強調を弱くして、実質的に濃度変調処理周期の整数倍になるようにすればよい。また、上記に説明した例では、主走査または副走査方向にのみ濃度変調処理周期を有する場合を示したが、主走査と副走査の両走査方向に濃度変調処理周期を有する場合にも適用できる。また、上記に説明した例では、エッジ強調すべき画素の濃淡方向を検出する際に、積和演算結果の正負で評価したが、結果をそれぞれの所定のレベルと比較して評価してもよい。

【0021】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、第1の発明によれば、平滑化处理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でないと判定された時に、強調処理の弱いエッジ強調処理を施すことができるようになったので、モアレの発生しないシャープな画像を出力する画像処理装置を提供できるようになった。また、第2の発明によれば、平滑化处理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でないと判定された時に、強調すべき画素の大きさが他端より小さい場合は弱いエッジ強調処理を施し、強調すべき画素の大きさが他端より大きい場合は強いエッジ強調処理を施すことができるようになったので、モアレの発生しないシャープな画像を出力する画像処理装置を提供できるようになった。また、第3の発明によれば、平滑化处理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でないと判定された場合に、強調すべき大きさの総和算出結果が所定のレベル以上の時は端部画素のエッジ強調を弱くし、所定のレベル以下の時はエッジ強調を強くできるようになったので、エッジ部分を極端に弱くすることなく、且つ、モアレの発生しないシャープな画像を出力する画像処理装置を提供できるようになった。ま

た、第4の発明によれば、平滑化处理手段によって画像信号に含まれる所定の周波数成分を弱める上、エッジ強調すべき画素の濃淡方向が主走査方向または副走査方向にそれぞれ同一で、連続する長さが濃度変調処理周期の整数倍でない判定された場合に、強調すべき濃淡の大きさが他端より小さい画素はエッジ強調を弱くし、他端より大きい画素はエッジ強調を強くし、さらに、強調すべき大きさの総和算出結果が所定の以下の時はエッジ強調を強くできるので、モアレの発生を抑制する効果を維持しながら、エッジ部分の再現性を向上した画像処理装置を提供できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す画像処理装置を備えた複写機の主要なブロック図である。

【図2】図1に示す画像処理装置の平滑化处理回路の説明図である。

【図3】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第1の実施の形態の主要なブロック図である。

【図4】適応強調処理回路の判定回路で判定する信号パターンの説明図である。

【図5】主走査方向に所定の周期で濃度変調処理を施す階調処理回路の主要なブロック図である。

【図6】階調処理回路の変換特性記憶回路に保持されている変換特性データの説明図である。

【図7】階調処理回路において処理された入出力データの間を説明する説明図である。

【図8】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第2の実施の形態の主要なブロック図である。

【図9】適応強調処理回路の判定回路で判定する信号パターンの説明図である。

【図10】副走査方向に所定の周期で濃度変調処理を施す階調処理回路の主要なブロック図である。

【図11】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第3の実施の形態の主要なブロック図である。

【図12】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第4の実施の形態の主要なブロック図である。

【図13】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第5の実施の形態の主要なブロック図である。

【図14】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第6の実施の形態の主要なブロック図である。

【図15】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第7の実施の形態の主要なブロック図である。

【図16】図1に示す画像処理装置における適応強調処理回路の第8の実施の形態の主要なブロック図である。

【符号の説明】

- 1 平滑化处理回路（平滑化处理手段）
- 2 濃淡特性第1検出回路（濃淡特性第1検出手段）
 - 2a 積和演算回路
 - 2b 正判定回路
 - 2c 負判定回路

3 連続性第1判定回路(主走査方向の連続性第1判定手段)

3 a、3 b シフトレジスタ回路

3 c、3 d 判定回路

3 e ORゲート回路

4 エッジ強調処理回路

4 a 第1エッジ強調処理回路(第1エッジ強調処理手段)

4 b 第2エッジ強調処理回路(第2エッジ強調処理手段)

4 c エッジ選択回路(エッジ選択手段)

5 階調処理回路(階調処理手段)

5 a カウンタ回路

5 b 変換特性記憶回路

7 遅延補正回路

8 適応強調処理回路

9 スキャナ装置

10 画像処理装置

11 プリンタ装置

12 濃淡特性第2検出回路(濃淡特性第2検出手段)

12 a 積和演算回路12 a

12 b 正判定回路

12 c 負判定回路

12 d 絶対値判定回路

13 連続性第2判定回路(主走査方向の連続性第2判定手段)

13 a、13 b シフトレジスタ回路

13 c、13 d 判定回路

13 e ORゲート回路

13 f シフトレジスタ回路

13 h 比較回路

23 連続性第11判定回路(副走査方向の連続性第1判定手段)

23 a、23 b ラインバッファ

23 c、23 d 判定回路

23 e ORゲート回路

33 連続性第12判定回路(副走査方向の連続性第2判定手段)

33 a、33 b ラインバッファ

33 c、33 d 判定回路

33 e ORゲート回路

33 f ラインバッファ

33 h 比較回路

43 連続性第3判定回路(主走査方向の連続性第3判定手段)

43 e 最大値選択回路

43 h 総和算出回路

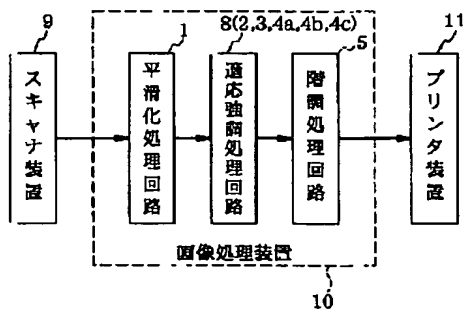
43 k 総合判定回路

53 連続性第4判定回路(主走査方向の連続性第4判定手段)

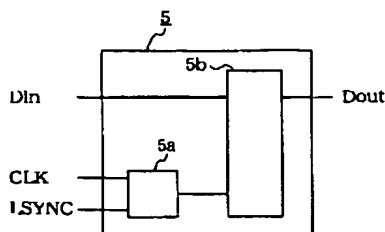
63 連続性第13判定回路(副走査方向の連続性第3判定手段)

73 連続性第14判定回路(副走査方向の連続性第4判定手段)

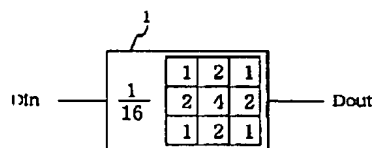
【図1】



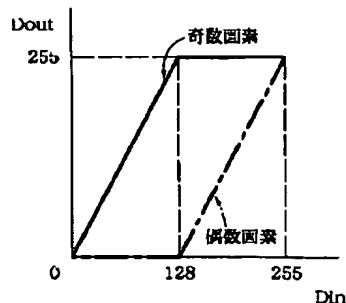
【図5】



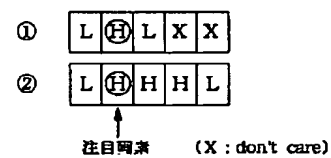
【図2】



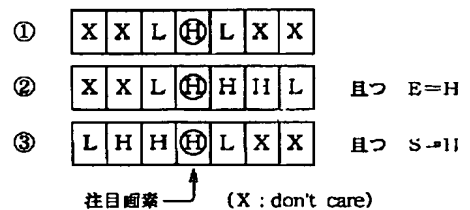
【図6】



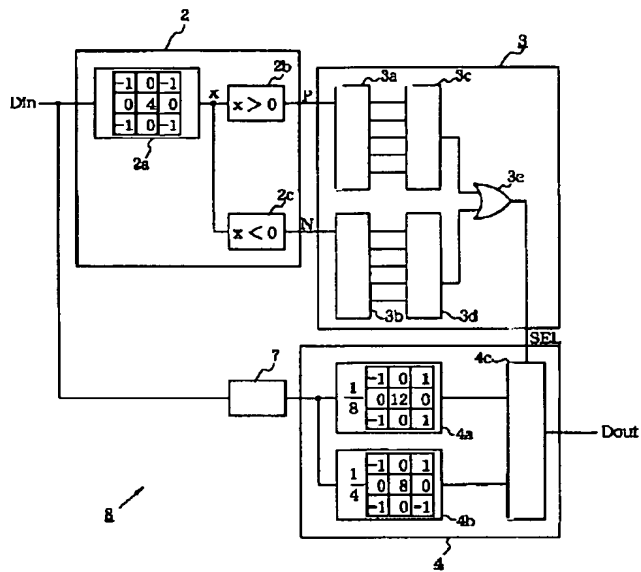
【図4】



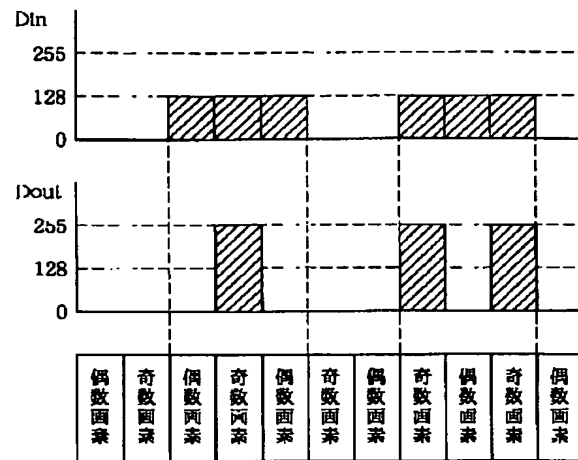
【図9】



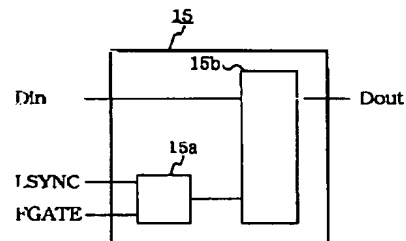
【図3】



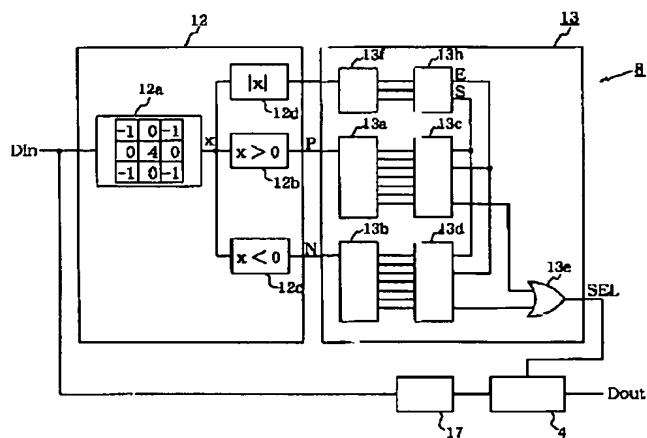
【図7】



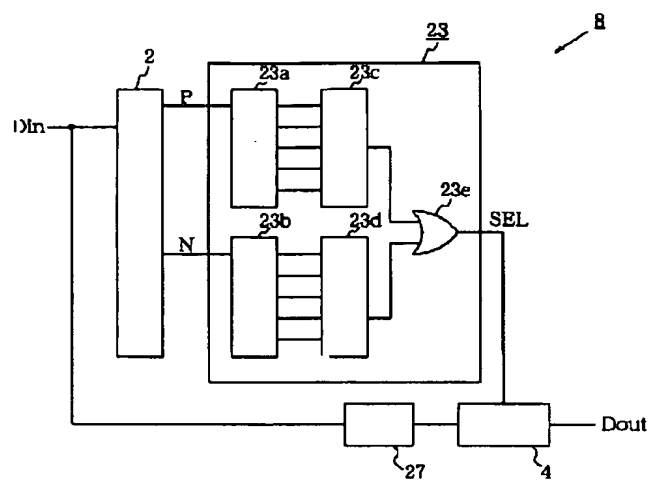
【図10】



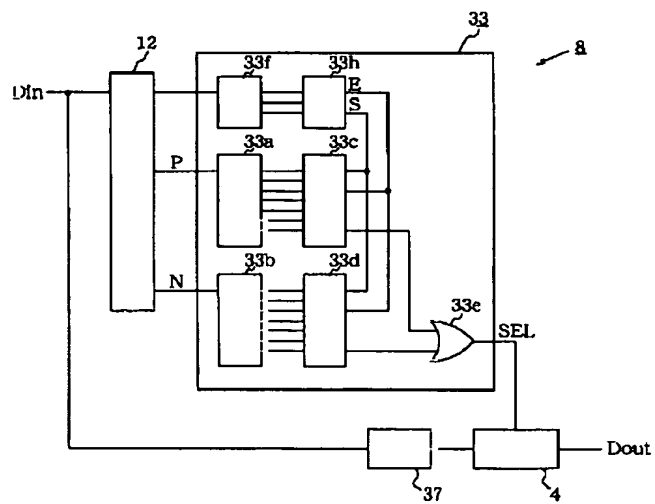
【図8】



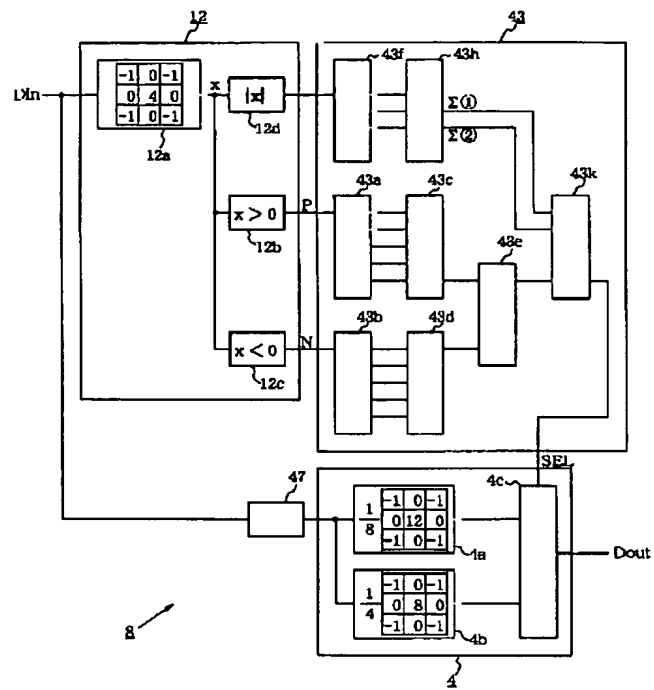
【図11】



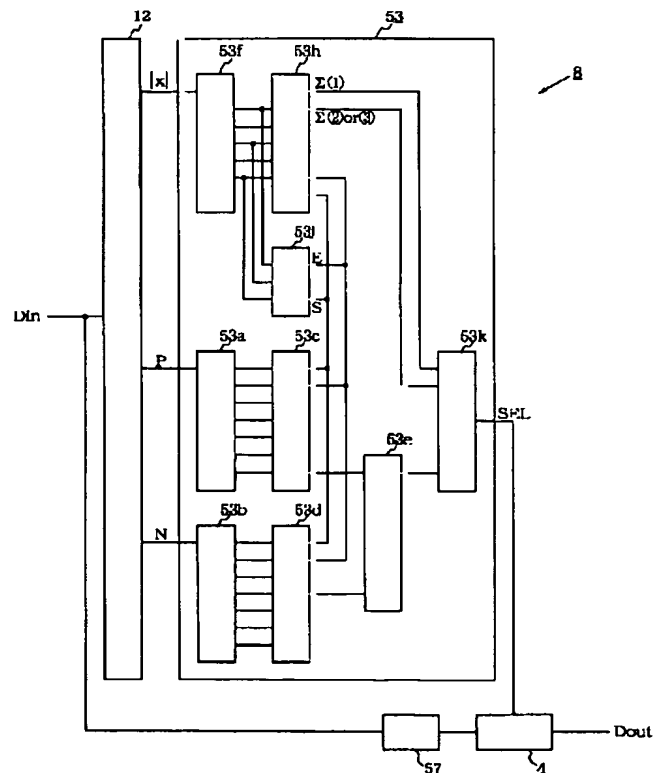
【図12】



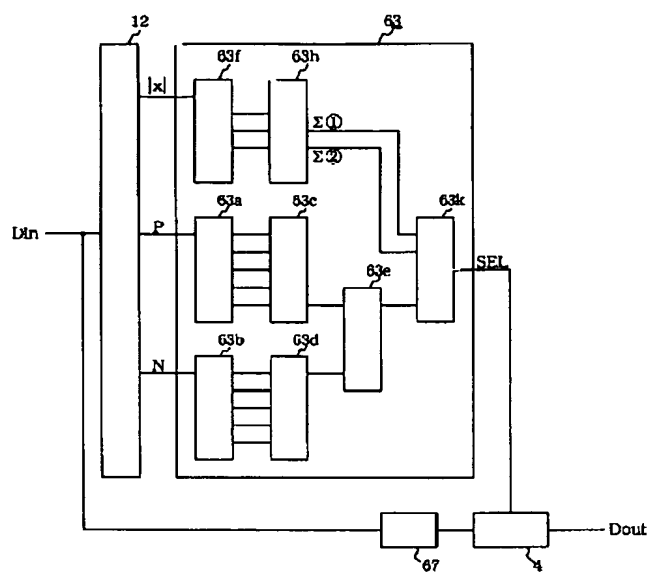
【図13】



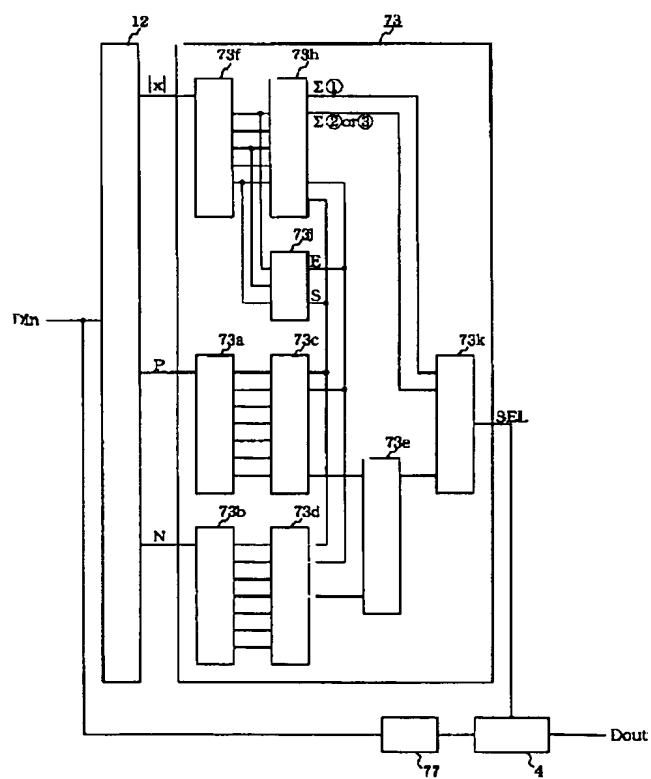
【図14】



【図15】



【図16】



MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

**LEGAL
STATUS**

1 / 1